

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 3日
Date of Application:

出願番号 特願2002-350826
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-350826]

出願人 ローム株式会社
Applicant(s):

2003年 8月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3069878

【書類名】 特許願

【整理番号】 02-00279

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01S 5/022

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

 【氏名】 縄江 周一

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

 【氏名】 市原 淳

【特許出願人】

 【識別番号】 000116024

 【氏名又は名称】 ローム株式会社

 【代表者】 佐藤 研一郎

【代理人】

 【識別番号】 100098464

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河村 洸

 【電話番号】 06-6303-1910

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 042974

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9910321

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に光素子が固着され、該光素子と光伝送体とを結合させ該光伝送体が前記基板上に固着される光モジュールであって、前記基板が、光素子固着部と光伝送体固着部との間に貫通孔を有する基板からなる光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光素子と光伝送体を組み込む光モジュールに関する。さらに詳しくは、光素子と光伝送体との位置関係が精度よく調整され、かつ、信頼性の向上が図られた光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

たとえば幹線系伝送路における中継点に使われ、信号を増幅する役割を果たす EDFA（光ファイバアンプ）などに、励起光源として、半導体レーザチップと光ファイバを組み込んだ光モジュールが用いられている。この種の光モジュールは、図 4 に示されるような構造になっている。すなわち、筐体 11 内のペルチェ素子 12 上に基板 1 が配置されており、基板 1 には、サブマウント 7 を介して半導体レーザチップ 21、光伝送体固定台 3a を介して光ファイバ 31、受光素子固定台 6a を介して受光素子 6 が基板 1 に固着されている。そして、光伝送体固定台 3a と光ファイバ 31 は、ハンダ材 5 を用いて固定されている（特許文献 1 参照）。一方、この種の光モジュールでは、半導体レーザチップ 21 の負荷を減らすため、半導体レーザチップ 21 と光ファイバ 31 との結合効率は 80% 以上にすることが求められており、それを達成するためには、光ファイバ 31 の位置精度は、 $\pm 0.2 \mu\text{m}$ 程度以下にする必要がある。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 7 - 3 3 3 4 7 2 号公報 (図 1)

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上述の光モジュールでは、光ファイバの固着をハンダ付けにより行っているため、位置ずれが生じた場合に再度ハンダ材を溶融することによって補正することができるという利点があるが、ハンダ材を用いる弊害として、光ファイバ固着時にハンダ材を溶融する際の熱が半導体レーザチップに伝わることになり、半導体レーザチップの特性を劣化させる惧れがある。

【 0 0 0 5 】

また、半導体レーザチップなどの光素子と、光ファイバなどの光伝送体との精密な位置合せの方法として、本発明者らはレーザマイクロメータにより固着の際のずれ量の絶対値を測定することにより、光素子と光伝送体との位置合せを簡単に精度良く行う方法を発明し、特願 2 0 0 2 - 3 2 0 7 2 2 により開示しているが、基板が透過性基板でない場合には、レーザマイクロメータから出射された平行光線が基板で反射され、受光部へ光が透過せず、基板と平行方向 (X 方向) のずれ量を測定することができず、完全な位置合せをすることができない。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、光素子を劣化させることなく光素子と光伝送体との位置関係が精度よく合せられ、結合効率が高く、かつ、光素子などの信頼性を高くした光モジュールを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明による光モジュールは、基板上に光素子が固着され、該光素子と光伝送体とを結合させ該光伝送体が前記基板上に固着される光モジュールであって、前記基板が、光素子固着部と光伝送体固着部との間に貫通孔を有する基板からなっている。

【 0 0 0 8 】

ここで光素子とは、半導体レーザや発光ダイオードなどの発光デバイス、フォトダイオードなどの受光デバイスの他、発光デバイスや受光デバイスと結合され

るレンズまたはこれらの結合体や光導波路などの光伝送体と正確な位置合せをして組み立てるものを含む意味であり、光伝送体とは、光ファイバなどの光伝送路の他、光伝送路と結合されるアイソレータや集光レンズなどからなる光学部品組立体を含む意味である。

【0009】

また、基板上に固着とは、基板上に直接固着する場合の他、固定台やサブマウントなどを介して基板上に固着する場合も含む意味である。さらに、固着部とは、基板と直接固着される場合には、基板側の固着部をいい、サブマウントや固定台などを介して基板と固着される場合には、サブマウントや固定台と基板との固着面の基板側の固着部をいう。

【0010】

このように、基板の光素子固着部と光伝送体固着部との間に貫通孔を設けることによって、ハンダ付けの際に発生する熱が、光素子側へ伝わりにくくなり、光素子の熱による劣化も防ぐことができる。すなわち、ハンダ付けの際に発生した熱は、貫通孔があるため、最短距離で光素子へ伝わらず光素子まで熱が到達するのに時間がかかり、光素子へ熱が伝わりにくくなる。一方、光素子が半導体レーザチップのように動作により熱が発生する場合は、サブマウントを介して直下の基板へ伝わり、ペルチェ素子などにより一定温度にされた基板で吸収され、光素子の熱を必要以上に高くする惧れはない。

【0011】

さらに、レーザマイクロメータのような光透過型の測定器などを用いて、光素子と光伝送体との位置合せを行う場合にも、貫通孔を通して光を透過させることができることになり、光素子と光伝送体とのY方向の位置関係のみならずX方向（図1参照）の位置関係を精度良く合せ、位置精度がよくなる。すなわち、ハンダ材で光伝送体を固着する前にレーザマイクロメータを用いて貫通孔に対向するようにレーザマイクロメータを設置することができ、レーザマイクロメータ出射部から出射された平行光線が貫通孔を透過し、レーザマイクロメータ受光部へ到達できることになり、X方向の最適位置も測定することができ、ハンダ材により固着後に、再度レーザマイクロメータを用いてX方向の位置を測定し、X方向の

ずれ量を検出して補正を行うことができるようになり、位置精度が高くなり、結合効率が向上する。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

つぎに、本発明の光モジュールを図 1 (a) ~ (b) を参照しながら説明する。本発明による光モジュールは、図 1 (a) にその一実施形態である光モジュールの説明図が示されるように、たとえば基板 1 上に光素子 2 と光伝送体固定台 3 a とが固着され、光素子 2 と光伝送体 3 とを結合させ光伝送体 3 が光伝送体固定台 3 a に固着されている。本発明では、基板 1 が、光素子固着部 1 6 と光伝送体固着部 1 7 との間に貫通孔 1 3 を有する基板からなっていることに特徴がある。

【 0 0 1 3 】

基板 1 は、光素子固着部 1 6 と光伝送体固着部 1 7 との間に貫通孔 1 3 を有する絶縁性基板からなっている。なお、図 1 に示される例では、光素子 2 は、サブマウント 7 を介して、光伝送体 3 は光伝送体固定台 3 a を介して固着されている。また、基板 1 は、AlN や SiC などの熱伝導率のよい基板からなることが放熱性の観点から好ましいが、これに限定されるものではなく、熱伝導率の劣る Al₂O₃、石英基板やガラスセラミックス基板などでもよい。また、基板の大きさは、たとえば、X 方向は 6 mm 程度、Y 方向は 1 mm 程度、Z 方向は 8 mm 程度の大きさからなっているが、この大きさに限定されない。ここに Z 方向とは、光素子 2 と光伝送体 3 を結ぶ光軸方向をいい、Y 方向とは、光素子 2 が固着された基板 1 の面と垂直方向をいい、X 方向とは、Y 方向および Z 方向と垂直方向をいう (図 1 参照)。

【 0 0 1 4 】

貫通孔 1 3 は、光素子固着部 1 6 と光伝送体固着部 1 7 の間に基板 1 を貫通するように形成されている。このように形成されることにより、たとえば、光伝送体 3 を光伝送体固定台 3 a にハンダ付けにより固着する際、熱が光素子 2 に伝わるのに時間がかかり、光素子 2 の温度上昇を防ぐことができ、光素子の特性を劣化させない。また、このような観点からも、貫通孔 1 3 の大きさは、大きい方がハンダ付けの際の熱が光素子 2 側へさらに伝わりにくくなる点でも好ましいが、

基板 1 の強度との関係で 0.5 mm 程度の幅 (W) で基板 1 の幅の 50 % 程度の長さ (L) 以下に形成される。そして、貫通孔 13 は、後述するように、X 方向の位置合せの際、レーザマイクロメータ出射部 10 a から出射される平行光線を透過させることが好ましく、平行光線を透過させることができる幅 (W) を有し、長さ (L) は、ビームの幅よりも小さくなるように形成することが位置合せの際、基板 1 の貫通孔 13 の端部を基準として、光伝送体 3 の位置を相対的に測定できる点で望ましい。

【0015】

光伝送体固定台 3 a は、ガラスセラミックス、ムライト (Al_2O_3 と MgO を混合したもの)、石英など放熱の悪いものを用いることが望ましい。すなわち、後述するように、光ファイバ 31 などの光伝送体 3 を用いて光伝送体固定台 3 a にハンダ材 5 で固着する場合、ハンダ材 5 を溶融すると共に光伝送体 3 を固着するためにホットピンセットなどを用いて加熱することになるが、光伝送体固定台 3 a および基板 1 を介して、光素子 2 にも熱が伝わることになる。そのため、光素子 2 の特性が劣化する可能性があり、それを防ぐために光伝送体固定台 3 a に放熱の悪い材料を用いることで、ハンダ材 5 を溶融する際の熱が光素子 2 側へ伝わりにくくすることができる。

【0016】

光素子 2 は、半導体レーザや発光ダイオードなどの発光デバイス、フォトダイオードなどの受光デバイスの他、発光デバイスや受光デバイスと結合されるレンズまたはこれらの結合体や光導波路などの光伝送体と正確な位置合せをして組み立てるものをいい、たとえば、図 1 (a) に示される例では、光素子 2 として半導体レーザチップ 21 を用いており、EDFA の励起光源としては、980 nm 帯 InGaAs 系の高出力半導体レーザが用いられる。

【0017】

光素子 2 は、一般的には AlN などの熱伝導性のよいサブマウント 7 上に別途光素子 2 を図示しないハンダ材でダイボンディングされ、光素子 2 がダイボンディングされたサブマウント 7 が基板 1 上の予め決められた位置に Au-Sn 合金などの図示しないハンダ材を用いて固着されており、この場合の光素子固着部 1

6は、サブマウント7と基板1の間の基板1側の固着部となる。なお、基板1上にサブマウント7を先に固着しておき、その上に光素子2をダイボンディングすることも可能であり、サブマウント7を介することなく、直接光素子2が基板1上に固着されてもよく、この場合には光素子2と基板1との間の、基板1側の固着部となる。

【0018】

また、光素子2の他の例として、たとえば図2(a)に示されるように、半導体レーザチップ21とレンズ22とを一体的に結合した結合体であってもよい。結合体は、半導体レーザチップ21とレンズ22がサブマウント7上に形成されており、レンズ22は、半導体レーザチップ21から出射される光を集光し平行光線とし、光伝送体3、たとえば後述の光学部品組立体32へ伝送させるためのものである。具体的には、図2(a)に示されるようにサブマウント7上に、YAG溶接などによりレンズブラケット22aなどが形成され、その後、半導体レーザチップ21が固着されると共に、レンズブラケット22aにレンズ22が接着剤などで固着されることにより、形成される。なお、レンズが直接サブマウント7上に設けられていてもよい。さらに、光素子2がこれら以外のもの、たとえばキャンパッケージの半導体レーザ、光導波路、複数のレンズなどと半導体レーザチップ21などの発光デバイスを組み合わせた結合体などでもよく、さらに、発光デバイスの代わりにフォトダイオードなどの受光デバイスでもよい。

【0019】

サブマウント7は、熱伝導性のよいものが光素子2の駆動時に光素子2から発せられる熱を基板1側へ放熱しやすいため好ましいが、これに限定されることはなく、たとえばシリコン基板上に酸化膜が形成されたサブマウントであってもよい。

【0020】

また、サブマウント7表面、または基板1上には受光素子6が設けられている。受光素子6は、サブマウント7に内蔵されていてもよいし、基板1上のいずれかの場所に受光素子固定台6aを介して個別に設けられていてもよい。すなわち、光素子2から出射される光の一部を受光できる位置に設置されていればよい。

受光素子 6 は光素子 2 から出射される光を受けることで、光素子 2 の光出力をモニターし、光出力を一定に保つようにオートパワーコントロール駆動（以下、A P C 駆動という）を行うためのものであり、S i や I n G a A s などからなるフォトダイオードが一般に用いられる。

【0021】

光伝送体 3 は、光ファイバ 3 1 などの光伝送路の他、光伝送路と結合されるアイソレータや集光レンズなどからなる光学部品組立体 3 2 をいい、図 1 に示される例では、石英からなる光ファイバ 3 1 を用いており、光伝送体固定台 3 a 上に載置され、かつ、その一端部が貫通孔 1 3 上を通過し、光素子 2 と後述する結合方法によって結合されるように固定されており、この場合の光伝送体固着部 1 7 は、光伝送体固定台 3 a と基板 1 との間の、基板 1 側の固着部をいう。また、光伝送体固定台 3 a を設けることなく、直接基板 1 に光伝送体 3 が固定されてもよく、この場合には、光伝送体 3 と基板 1 との間の、基板 1 側の固着部をいう。直接光ファイバ 3 1 を用いる場合、先端くさび形レンズドファイバを用いることが、さらに結合効率を上げられる点で望ましい。すなわち、先端くさび形レンズドファイバは、Y 方向が球面レンズとなっており、たとえば光素子 2 として半導体レーザチップ 2 1 を用いている場合、一般的に Y 方向の光放射角が大きくなるが、このファイバを用いれば結合効率は落ちない。

【0022】

さらに、光伝送体 3 としてメッキ付きの光ファイバを用いる場合には、光ファイバ 3 1 を事前に加熱することが位置精度をあげるためにも望ましい。すなわち、たとえば N i / A u メッキされた光ファイバ 3 1 は、メッキによって応力がかかっており、熱を与えると光ファイバ 3 1 の Y 方向の位置が $10\ \mu\text{m}$ 程度変形することを本発明者らは見出し、一度光ファイバ 3 1 を熱することでメッキの応力が緩和され、再度熱してもほとんど変動しないことをさらに見出した。そのため、メッキ付きの光ファイバ 3 1 を用いる場合、たとえば $150\sim 400^{\circ}\text{C}$ で $10\sim 60$ 秒程度、好ましくは 300°C で 30 秒程度の加熱処理を予め行うことが位置合せ時のずれ量をさらに減らすことができる点で望ましい。

【0023】

光伝送体 3 の他の例として、光ファイバに接続する光学部品組立体 3 2 であってもよい。たとえば、図 2 (b) に示されるように、光学部品組立体 3 2 は、コリメートレンズ 3 2 a、アイソレータ 3 2 b、集光レンズ 3 2 c、スリーブ 3 2 d、フェルール 3 2 e などを筒 3 2 f 内に組合せたものからなり、光素子 2 から出射される光を集光し、光学部品組立体 3 2 の一端部に結合される光ファイバ 3 1 などへ伝送させるためのものである。なお、光学部品組立体 3 2 は、上述の構成以外の構成でもよい。すなわち、半導体レーザチップ 2 1 から出射される光を伝送する構成となっており、レーザマイクロメータ 1 0 の光を透過または屈折させない構成となっているものであればよく、たとえば、BK7 (ボロンシリケートクラウンガラス) や石英などからなるロッドレンズなどの単一のレンズのようなものでも、レーザマイクロメータ 1 0 の光を透過または屈折させない構成となっていればよい。

【0024】

ペルチェ素子 1 2 は、光素子 2 を駆動する際に発生する熱を吸収することにより基板 1 上の温度コントロールを行うものであり、一般的には p 形と n 形の熱電素子を複数個、電気的に直列に配置され、その両側をセラミック基板で挟み込んだ構造からなり、基板 1 上のサーミスタ 1 5 でモニターされた温度に基づいて制御されるものである。また、サーミスタ 1 5 とは、熱に敏感な抵抗体であり、Mo や Co を主体とする遷移金属酸化物を焼結した半導体の感熱素子であり、サーミスタ 1 5 で検出された温度をモニタしてペルチェ素子 1 2 にフィードバックすることにより基板 1 の温度を一定に制御するものである。

【0025】

つぎに、貫通孔 1 3 を有する基板 1 を用いた場合の X 方向の位置合せ、および本発明の光モジュールの製法について図 1 (b) を参照しながら説明する。

【0026】

図 1 (b) に示されるように、半導体レーザチップ 2 1 などが組み立てられた基板 1 をたとえばペルチェ素子などの温度一定の作業台 1 4 上に載置し、光ファイバ 3 1 からなる光伝送体 3 の一端部を筐体 1 1 の側壁の貫通孔を通して半導体レーザチップ 2 1 と対向するように XYZ 方向に $0.1 \mu\text{m}$ 以下の微調整が可能

なXYZステージなどの駆動機構8により固定する。なお、作業台14にも、基板1の貫通孔13に対応する部分に貫通孔が設けられている。そして、半導体レーザーチップ21を駆動すると共に、光ファイバ31を駆動機構8により移動させて、半導体レーザーチップ21との結合が最適位置になるように位置調整をする。位置調整は、光ファイバ31を光伝送体固定台3a上に配設し、半導体レーザーチップ21をAPC駆動する。一方、光ファイバ31の他端部側に図示しない光出力測定器を設置しておき、光ファイバ31内に光を入射させ、光ファイバ31より伝達される出力をモニターし、最適位置になるよう光ファイバ31のXY方向を駆動機構8により調整することにより行う。なお、Z方向は、位置ずれに対して鈍感であるため、駆動機構8を用いるまでもなく調整可能であるが、駆動機構8を用いて調整してもよい。

【0027】

そして、その最適位置に合せた状態でレーザマイクロメータ10（10a、10b、10c）を用いて、X方向の絶対位置を測定する。なお、Y方向についても同様にレーザマイクロメータ10（10d、10e、10c）を用いて測定することができる。レーザマイクロメータ10（10a～10e）とは、高精度寸法管理を可能とする非接触の高精度レーザ測長センサであり、レーザ発振器から出射されたレーザビームを高速回転しているポリゴンミラーで反射させ、コリメータレンズにより平行光線とする出射部10a、10d、平行光線を集光レンズにより受光素子に集める受光部10b、10eおよび受光部での受けた光を寸法に変換し表示する処理制御部10cからなり、出射部10a、10dから出射された平行光線が測定物を高速で走査し、受光部10b、10eで受光し、測定物に遮られることによる光の明暗に応じて、それを処理制御部10cで寸法として表示するものであり、分解能は、 $0.02\mu\text{m}$ 程度であり、測定精度は、 $0.1\mu\text{m}$ 程度を有するものである。

【0028】

このレーザマイクロメータ10を用いることにより、ハンダ材5で固着後のずれ量の絶対値を検出することができ、補正の際に光素子2との相対位置を再度検出することなく、正確に位置合せをすることができる。たとえば、図1（b）に

示されるように、X方向の測定では、貫通孔13に対向するようにY方向にレーザマイクロメータ10の出射部10aと受光部10bとを設置し、出射部10aから出射された平行光線が貫通孔13を透過し、受光部10bへ到達し、処理制御部10cでX方向の寸法に変換する。同様にY方向については、レーザマイクロメータ10（10d、10e、10c）をX方向に設置し、Y方向の寸法に変換する。さらにX方向の絶対位置の測定については、たとえば図3（a）に基板断面図（図1（b）のA-A方向断面図で、レーザマイクロメータ10a、10bを主体とした図）が示されるように、基板の貫通孔の幅（L）よりも幅の広い平行光線を出射部10aから出射し、受光部10bにおいては、基板1の影になる箇所、および光ファイバ31の影になる箇所は受光しないことになるため、貫通孔13の端を基準として、光ファイバ31の相対的位置（図3（a）の距離B）の測定が可能となる。なお、レーザマイクロメータ10のビーム幅の端部を基準とすることも可能であるが、レーザマイクロメータ10が少しでも動くと、測定値にくるいが生じるため、上述の貫通孔の端部を基準とした位置（B）を測定するのが好ましい。なお、Y方向についても、図3（b）の基板断面図（図1（b）のA-A方向断面図でレーザマイクロメータ10d、10eを主体とした図）に示されるように、基板1の表面を基準として距離Cを測定することができる。

【0029】

つぎに、位置調整された光ファイバ31を光伝送体固定台3aにハンダ材5により固着する。ハンダ材5による固着は、光ファイバ31の周りにハンダ材5をセットし、ホットピンセットなどを用いてたとえば300℃程度で加熱処理を行うことによってハンダ材5を溶融し、その後冷却することにより行う。なお、ハンダ材5は、図1（a）～（b）に示される例では、Au-Sn合金（Au80at%含有）を用いているが、これらに限定されるものではなく、Au-Sn合金のAu含有率を変えたものやSn-Pb合金やInなども用いることができる。このようにハンダ材5を用いることにより、YAGレーザを用いた溶接による固着とは異なり、簡単に固着を解除でき、再度固着することができる。すなわち、YAGレーザを用いて固着してしまうと位置ずれが生じている場合の補正が難

しく、また、精度も悪く、再調整にも限界があるのに対して、ハンダ材 5 を用いれば何度でも補正できる。

【0030】

つぎに、ハンダ材 5 によって固着した後、光ファイバ 31 の X 方向の位置をレーザマイクロメータ 10 により測定して最適位置として記憶されている値とのずれ量 Δd を検出する。そして、光ファイバ 31 の固着部を溶融して検出された X 方向のずれ量 Δd だけ、駆動機構 8 により最適位置から光ファイバ 31 をずらせて再度固着する。再固着によっても、設定位置より Δd 近傍のずれが発生するため、予め Δd だけずらせて設定しておくことにより、最適位置付近で光ファイバ 31 が固着されることになる。この再固着後の光ファイバ 31 の X 方向の位置を測定し、最適位置からのずれ量が多い場合は、再度同じ調整を繰り返す。熱履歴の再現性がない（同じ温度を印加してもずれ量が異なる）場合に、調整後もずれ量が発生する場合があるからである。なお、Y 方向の位置合せについても同様に行う。そして、最後に光ファイバ 31、半導体レーザチップ 21 を搭載した基板 1 を筐体 11 の中のペルチェ素子 12 上に組み込み、窒素雰囲気中で筐体 11 に蓋を閉め密封する。

【0031】

このように従来なら位置合せを行っても、実際には、位置合せ後に行う光ファイバなどの光伝送体を固着する時に位置ずれを生じてしまうため、それを補正する必要がある、YAG レーザによる溶接で光ファイバなどを固着する場合には、その複数回の補正が困難であり、一方、補正を可能とすべく、ハンダ材を用いて固着する場合にも、ハンダ材が溶融する際に、加熱処理などにより位置ずれしてしまい、光ファイバなどのずれの方向およびその絶対量が分からないため、完全な位置合せを行うことができないのに対して、本発明によれば、基板に貫通孔が設けられているため、光ファイバ 31 などの光伝送体 3 の X 方向の位置調整にも、レーザマイクロメータを用いて、最初に最適な位置を決定し、ハンダ材で固着後、最適位置からのずれ量を検出することができる。すなわち、光伝送体と光素子との間に貫通孔を設けた基板を用いることにより、図 1 (b) に示されるようにレーザマイクロメータ出射部 10 a から出射された光は、光伝送体 3 の位置を

認識しながら、貫通孔 13 を透過してレーザマイクロメータ受光部 10b へ到達することになり、X 方向の最適位置およびそのずれ量を正確に測定することができる、光素子と光伝送体との結合効率を高めることができる。

【0032】

さらに、この貫通孔が設けられることにより、ハンダ付けの際の熱は光素子側に伝達しづらく、動作時における光素子から発生する熱は基板直下に設けられるペルチェ素子などにより吸収されて温度上昇を防止することができる。

【0033】

前述の各例では、光素子 2 として半導体レーザチップ 21、光伝送体 3 として光ファイバ 31 を用いた例であるが、これらに限定されることはなく、上述のその他の光素子や光伝送体を用いた場合でも同様に、熱による光素子の劣化を防ぎ、かつ、正確な位置合せを行うことができる。

【0034】

【発明の効果】

本発明によれば、基板が、光素子固着部と光伝送体固着部との間に貫通孔を有する基板からなることによって、ハンダ付けの際に発生する熱による光素子を劣化させることがなく、また組立の際に Y 方向のみならず X 方向についても光素子と光伝送体との位置精度を少ない工数で正確に合せることができるため、非常に高特性で信頼性の高い光モジュールを安価に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による光モジュールの筐体内部、および X 方向ならびに Y 方向の位置合せを説明する斜視説明図である。

【図 2】

本発明による他の実施形態に係る光素子および光伝送体を説明する側面説明図である。

【図 3】

本発明による基板を用いた光伝送体の位置合せ方法を説明する断面説明図である。

【図 4】

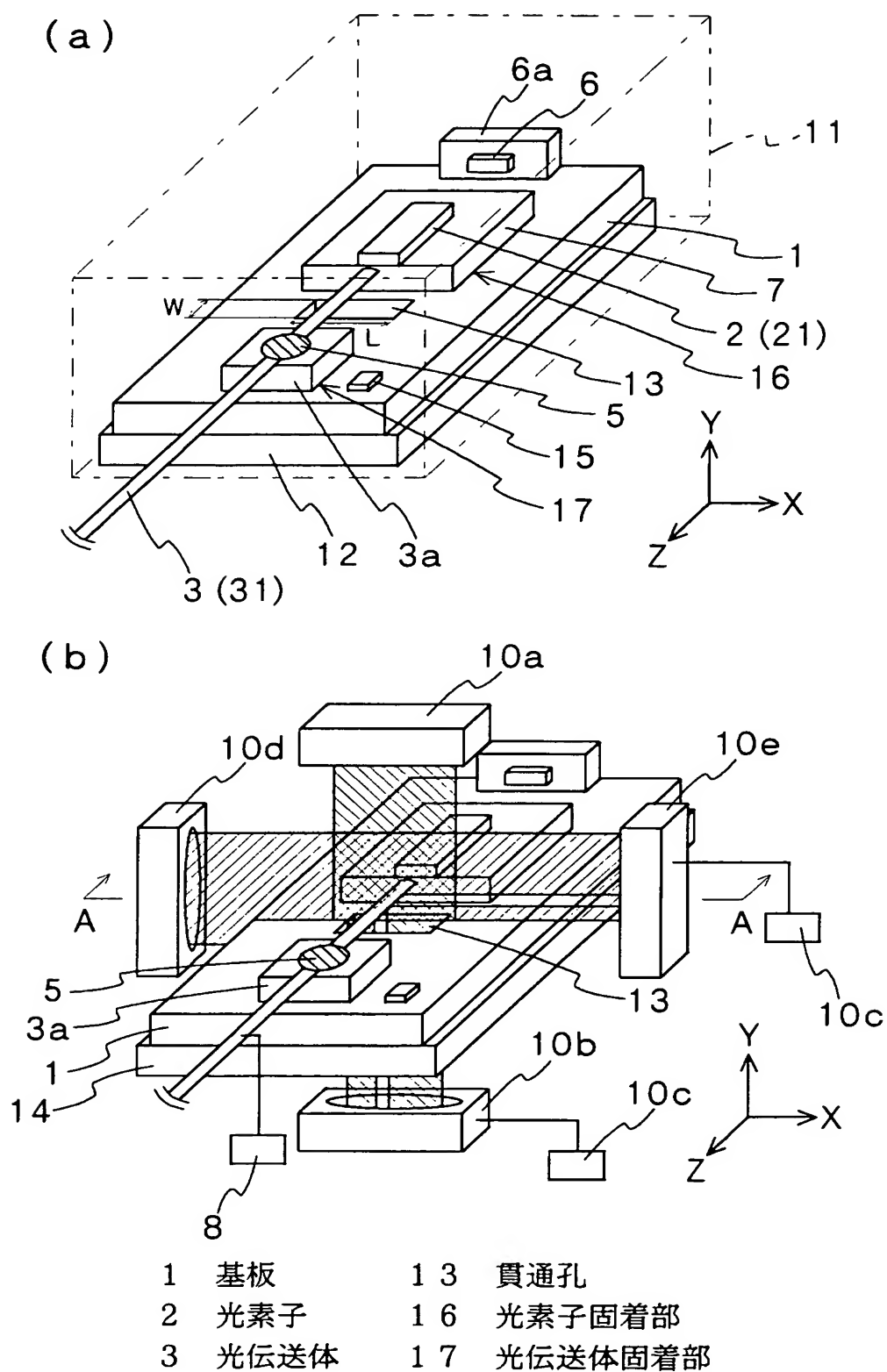
従来の光モジュールの筐体内部の斜視説明図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 光素子
- 3 光伝送体
- 1 3 貫通孔
- 1 6 光素子固着部
- 1 7 光伝送体固着部

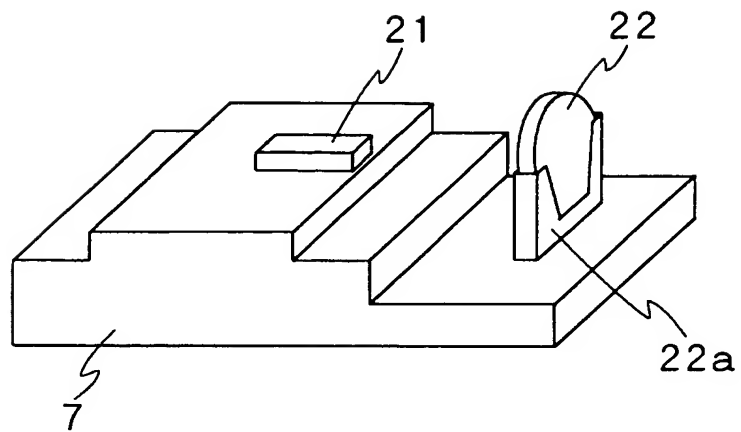
【書類名】 図面

【図 1】

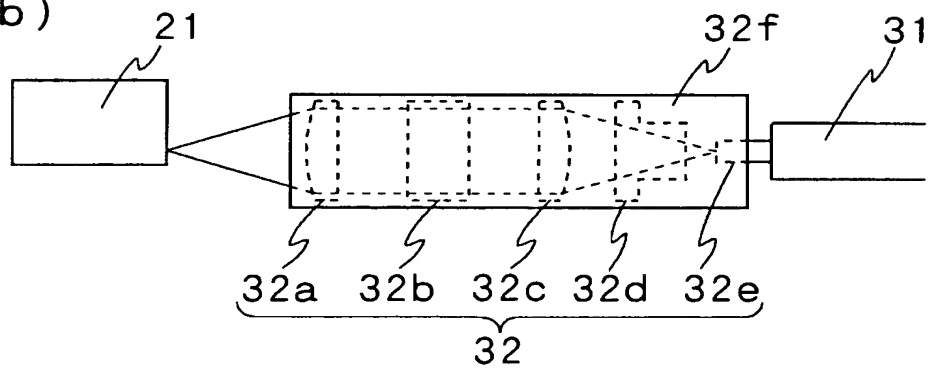


【図 2】

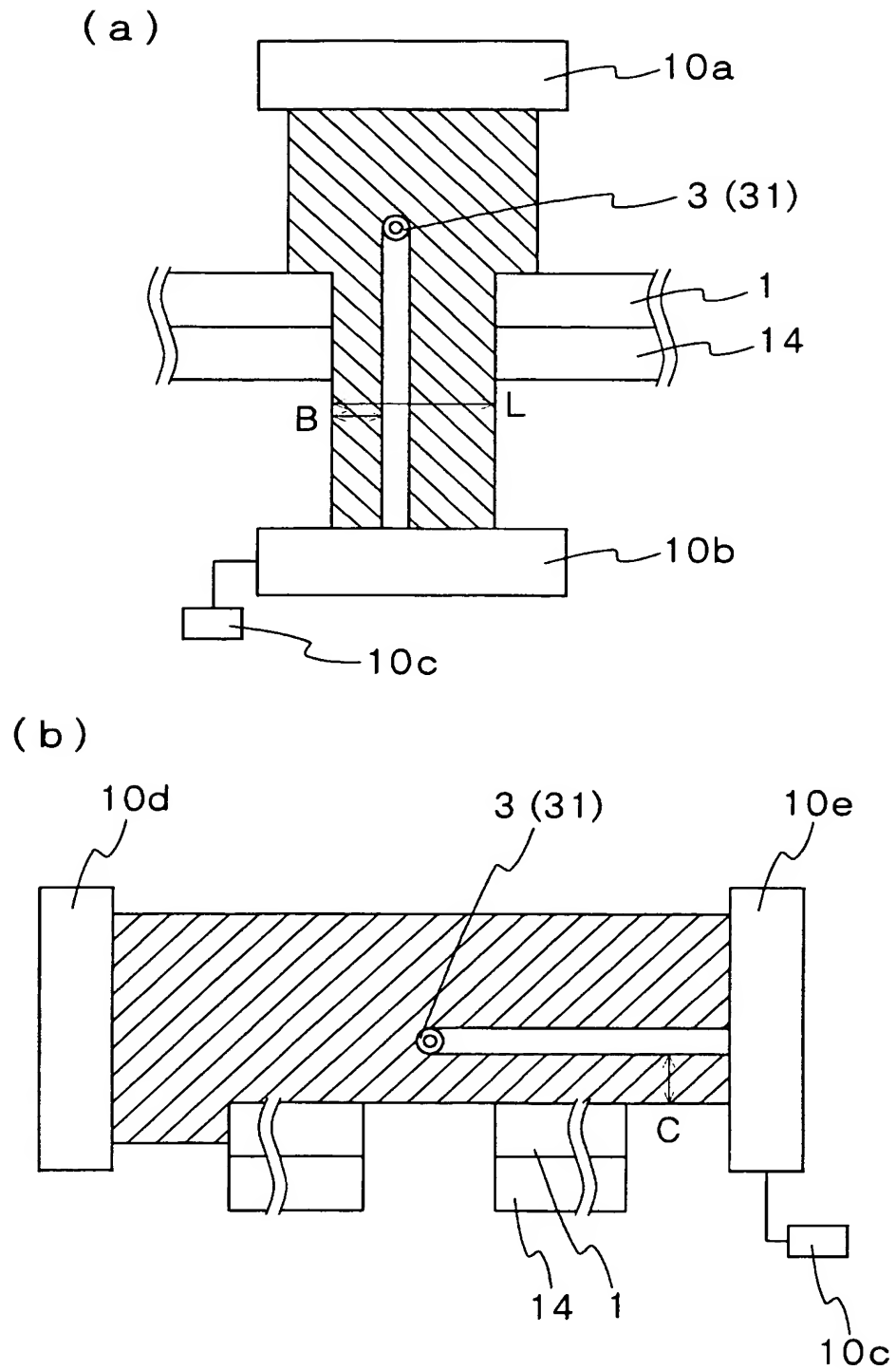
(a)



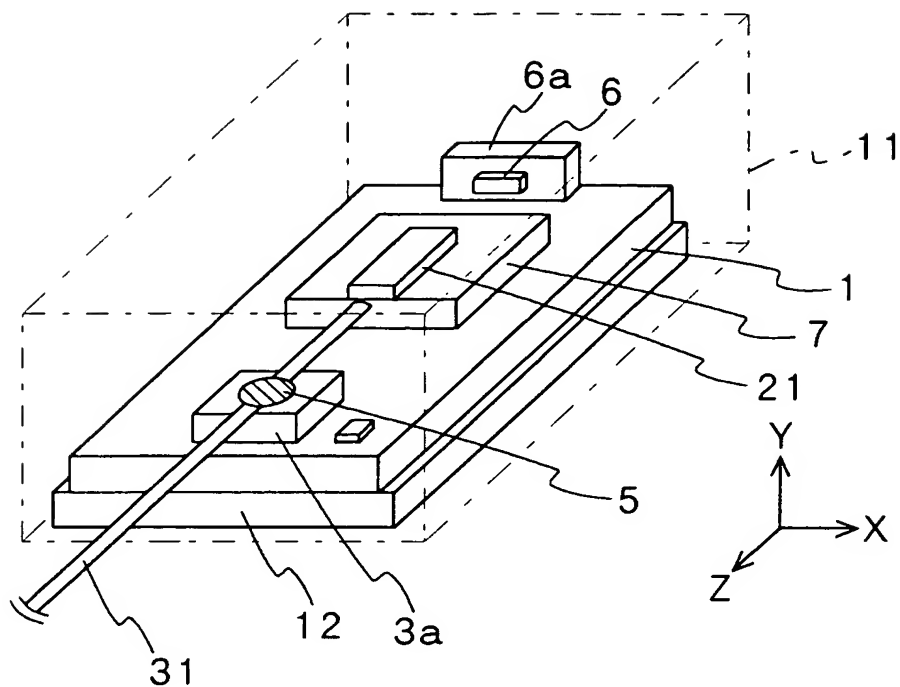
(b)



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、光素子を劣化させることなく光素子と光伝送体との位置関係が精度よく合せられ、結合効率が高く、かつ、光素子などの信頼性を高くした光モジュールを提供する。

【解決手段】 たとえば基板 1 上に光素子 2 と光伝送体固定台 3 a とが固着され、光素子 2 と光伝送体 3 とを結合させ光伝送体 3 が光伝送体固定台 3 a に固着されている。本発明では、基板 1 が、光素子固着部 1 6 と光伝送体固着部 1 7 との間に貫通孔 1 3 を有する基板からなっている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 8 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社